

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-211154

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

B41N 1/24

H01L 21/60

H05K 3/34

(21)Application number : 2001-015742

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.01.2001

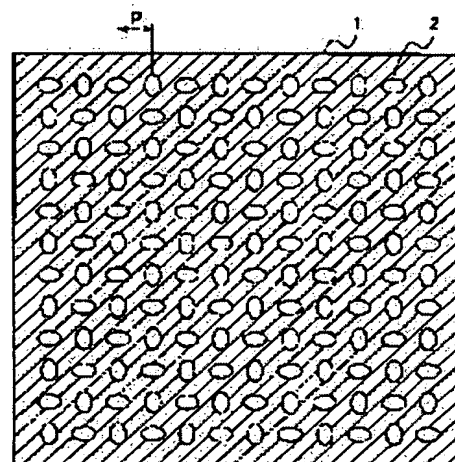
(72)Inventor : IGARI TAKASHI  
HIRANO MASATO  
YAMAGUCHI ATSUSHI

(54) MASK FOR SCREEN PRINTING AND METHOD FOR MOUNTING SEMICONDUCTOR PART USING THIS MASK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mask for screen printing which enables a sufficient supply of a jointing material even when the pitch between electrode pads of a semiconductor part is narrow as well as a method for mounting the semiconductor part with the help of the mask.

SOLUTION: In the mask 1 for screen-printing the jointing material for jointing a circuit substrate to the semiconductor part on the circuit substrate or the semiconductor part, the perpendicular section, with the thickness direction of the mask 1, of some or the totality of a plurality of through holes 2 are formed elliptically and/or rectangularly.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-211154

(P2002-211154A)

(43) 公開日 平成14年7月31日 (2002. 7. 31)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 4 1 N 1/24		B 4 1 N 1/24	2H114
H 0 1 L 21/60	3 1 1	H 0 1 L 21/60 3 1 1 S	5E319
H 0 5 K 3/34	5 0 5	H 0 5 K 3/34 5 0 5 D	5F044
		H 0 1 L 21/92 6 0 2 Q	
		6 0 4 E	
審査請求 未請求 請求項の数 7		OL	(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-15742 (P2001-15742)

(22) 出願日 平成13年1月24日 (2001. 1. 24)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 猪狩 貴史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 平野 正人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外5名)

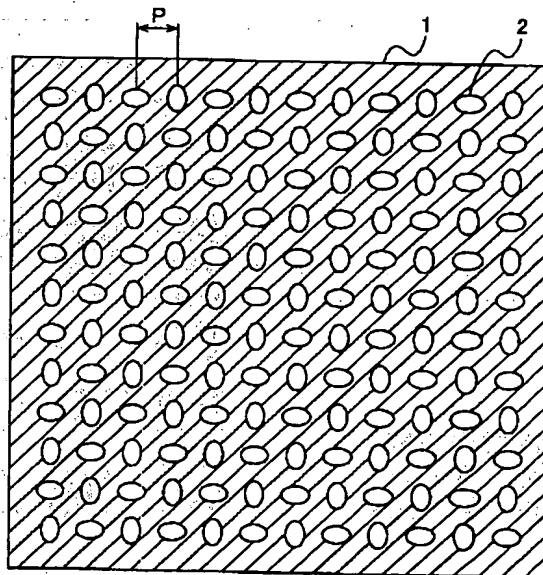
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷用マスクおよびそれを用いた半導体部品の実装方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体部品の電極パッド間のピッチが小さい場合であっても、十分な接合材料の供給を行い得るスクリーン印刷用マスク、およびそれを用いた半導体部品の実装方法を提供することにある。

【解決手段】 回路基板と半導体部品とを接合する接合材料を回路基板または半導体部品にスクリーン印刷するためのマスク 1 において、複数の貫通孔 2 の一部または全部におけるマスク 1 の厚み方向に垂直な断面を楕円形状および／または長方形に形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回路基板と半導体部品とを接合する接合材料を回路基板または半導体部品にスクリーン印刷するためのマスクであって、複数の貫通孔が設けられており、その一部または全部は、当該マスクの厚み方向に垂直な断面が楕円形状および／または長方形に形成されたものであることを特徴とするスクリーン印刷用マスク。

【請求項2】 上記マスクの厚み方向に垂直な断面が楕円形状および／または長方形に形成された貫通孔が複数であって、互いに隣接するように設けられており、該複数の貫通孔は、その楕円の長軸または長方形の長辺が隣り合う貫通孔の楕円の長軸または長方形の長辺と直交するように配列されている請求項1に記載のスクリーン印刷用マスク。

【請求項3】 上記半導体部品が複数であって、その一部がCSPおよび／またはBGAであり、該CSPおよび／またはBGAに対応する当該マスクの領域に、上記マスクの厚み方向に垂直な断面が楕円形状および／または長方形に形成された貫通孔が設けられている請求項1に記載のスクリーン印刷用マスク。

【請求項4】 上記マスクの厚み方向に垂直な断面が楕円形状および／または長方形に形成された貫通孔が上記CSPおよび／またはBGAの外周に沿って設けられている請求項3に記載のスクリーン印刷用マスク。

【請求項5】 上記請求項1～4のいずれかに記載のスクリーン印刷用マスクを用いた半導体部品の実装方法であって、回路基板上または半導体部品上に該マスクを配置し、該マスクの貫通孔に接合材料を充填し、該回路基板のランドまたは半導体部品の電極パッドに接合材料を印刷する工程を少なくとも有することを特徴とする半導体部品の実装方法。

【請求項6】 上記回路基板のランドの形状が、上記貫通孔における当該マスクの厚み方向に垂直な断面の形状と同一である請求項5に記載の実装方法。

【請求項7】 上記半導体部品の電極パッドの形状が、上記貫通孔における当該マスクの厚み方向に垂直な断面の形状と同一である請求項5に記載の実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、回路基板を半導体部品に実装する際に半導体部品の電極パッドまたは回路基板のランドに接合材料をスクリーン印刷するためのマスクおよびそれを用いた回路基板への半導体部品の実装方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の小型化、高機能化の要求に伴って半導体部品も小型化される傾向にある。そのため、従来において半導体部品の主流であったガルウイング型端子を有するQFP (Quad Flat Package) に代わり、電極が部品の裏面に格子状に配列された表面実装型のBGA (Ball Grid Array) やCSP (Chip Scale Package) またはChip Size Package) が、高密度実装をする上で主流となってきている。また、BGAやCSPにおいても更なる小型化が要望されている。

【0003】 ところで、BGAやCSPの採用によって半導体部品が益々小型化されるに伴い、半導体部品と回路基板とを接合するための接合材料 (例えばハンダペースト等) の供給方法が問題となってくる。現在、接合材料の供給方法としては、一般的にはマスクを用いた印刷による供給方法 (スクリーン印刷) が知られている。

【0004】 スクリーン印刷では、半導体部品の電極パッドまたは回路基板の部品搭載ランドに対応する複数の円形の貫通孔が設けられたマスクを用い、該貫通孔に接合材料を充填し、この充填された接合材料を半導体部品の電極パッドまたは回路基板の部品搭載ランドに転写 (印刷) することによって接合材料が供給される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、かかる方法によって供給を行う場合、半導体部品の電極パッド間のピッチが狭まると、半導体部品の電極パッドの寸法および回路基板の部品搭載用ランドの寸法も小さくなるため、貫通孔の開口径 (直径) も半導体部品の電極パッド間のピッチに合わせて小さくする必要がある。一方、QFP等の大型の半導体部品やコネクタ等の大型の電子部品とBGAやCSP等の小型の半導体部品とを混在させて回路基板に実装する場合、大型の半導体部品を搭載するランドにおいては小型の半導体部品を搭載するランドに比べより多くの接合材料が必要となるため、マスクの厚みは、大型の電子部品の実装に対応するだけの接合材料が供給できるように設定する必要がある。

【0006】 このため、小型の半導体部品に対応する貫通孔においては、マスクの厚みに対する開口径の比が相対的に小さいものになってしまう。表1にアスペクト比を示す。アスペクト比は、貫通孔内の側面積と開口面積との比 (貫通孔内の側面積／開口面積) であり、接合材料の転写性に関する一つの指標とされている。一般に、アスペクト比が2前後を越えると接合材料の転写が困難となり易く、転写される接合材料の量が少なくなる傾向にあることが知られている。

## 【0007】

## 【表1】

		開口径（貫通孔の直径）[mm]						
		0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.2	0.21
版の厚み [μm]	0.08	2.13	2.00	1.88	1.78	1.68	1.60	1.52
	0.1	2.67	2.50	2.35	2.22	2.11	2.00	1.90
	0.12	3.20	3.00	2.82	2.67	2.53	2.40	2.29
	0.15	4.00	3.75	3.53	3.33	3.16	3.00	2.86

		開口径（貫通孔の直径）[mm]						
		0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28
版の厚み [μm]	0.08	1.45	1.39	1.33	1.28	1.23	1.19	1.14
	0.1	1.82	1.74	1.67	1.60	1.54	1.48	1.43
	0.12	2.18	2.09	2.00	1.92	1.85	1.78	1.71
	0.15	2.73	2.61	2.50	2.40	2.31	2.22	2.14

		開口径（貫通孔の直径）[mm]						
		0.29	0.3	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35
版の厚み [μm]	0.08	1.10	1.07	1.03	1.00	0.97	0.94	0.91
	0.1	1.38	1.33	1.29	1.25	1.21	1.18	1.14
	0.12	1.66	1.60	1.55	1.50	1.45	1.41	1.37
	0.15	2.07	2.00	1.94	1.88	1.82	1.76	1.71

		開口径（貫通孔の直径）[mm]				
		0.36	0.37	0.38	0.39	0.4
版の厚み [μm]	0.08	0.89	0.86	0.84	0.82	0.80
	0.1	1.11	1.08	1.05	1.03	1.00
	0.12	1.33	1.30	1.26	1.23	1.20
	0.15	1.67	1.62	1.58	1.54	1.50

【0008】即ち、表1から分かるように、スクリーン印刷によって接合材料を供給する場合、小型の半導体部品を搭載するランドに転写される接合材料の量は不十分となる傾向にあり、小型の半導体部品の電極パッドと回路基板のランドとの接合が不完全なものとなり易い。かかる場合、接合部分（特に半導体部品の外周部における接合部分）に応力集中が発生しやすく、この応力集中によって接合部分にクラックが入り、電氣的導通が確保できなくなる可能性がある。

【0009】一方、接合材料の転写性を上げるため、アスペクト比が2以下となるように貫通孔の開口径を設定することが考えられる。しかし、貫通孔の開口径を広げすぎると、電極パッドまたはランド上に転写された接合材料は、それと隣接する電極パッドまたはランド上に転写された接合材料とショートしてしまう可能性が高くなる。

【0010】また、小型の半導体部品だけを実装する場合においては、マスクの厚みを薄くするだけで簡単にアスペクト比を2以下にできると考えられる。しかし、マスクの厚みを薄くすると、接合材料の転写量が減り、一般的に接合信頼性が低下する傾向にある。そのため、今後、半導体部品における電極パッド間の狭ピッチ化が更に進むと、小型の半導体部品だけを実装する場合においても不十分な接合が生じる可能性が高いと言える。

【0011】本発明の目的は、半導体部品の電極パッド間のピッチが小さい場合であっても、十分な接合材料の供給を行い得るスクリーン印刷用マスク、およびそれを

用いた半導体部品の実装方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明にかかるスクリーン印刷用マスクは、回路基板と半導体部品とを接合する接合材料を回路基板または半導体部品にスクリーン印刷するためのマスクであって、  
30 複数の貫通孔が設けられており、その一部または全部は、当該マスクの厚み方向に垂直な断面が楕円形状および／または長方形に形成されたものであることを特徴とする。

【0013】本発明にかかるスクリーン印刷用マスクは、上記マスクの厚み方向に垂直な断面が楕円形状および／または長方形に形成された貫通孔が複数であって、互いに隣接するように設けられており、該複数の貫通孔は、その楕円の長軸または長方形の長辺が隣り合う貫通孔の楕円の長軸または長方形の長辺と直交するように配列されているのが好ましい。

【0014】また、本発明にかかるスクリーン印刷用マスクにおいては、上記半導体部品が複数であって、その一部がCSPおよび／またはBGAである場合、該CSPおよび／またはBGAに対応する当該マスクの領域に、上記マスクの厚み方向に垂直な断面が楕円形状および／または長方形に形成された貫通孔が設けられているのが好ましい。更に、この場合、上記マスクの厚み方向に垂直な断面が楕円形状および／または長方形に形成された貫通孔はCSPおよび／またはBGAの外周に沿って設けられているのが特に好ましい。

【0015】次に、上記目的を達成するために本発明にかかる半導体部品の実装方法は、上記本発明にかかるスクリーン印刷用マスクを用いた半導体部品の実装方法であって、回路基板上または半導体部品上に該マスクを配置し、該マスクの貫通孔に接合材料を充填し、該回路基板のランドまたは半導体部品の電極パッドに接合材料を印刷する工程を少なくとも有することを特徴とする。

【0016】本発明にかかる半導体部品の実装方法において、上記回路基板のランドの形状は、上記貫通孔における当該マスクの厚み方向に垂直な断面の形状と同一であるのが好ましい。また、本発明にかかる半導体部品の実装方法において、上記半導体部品の電極パッドの形状も上記貫通孔における当該マスクの厚み方向に垂直な断面の形状と同一であるのが好ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態1にかかるスクリーン印刷用マスクについて図1を参照しながら説明する。図1は本発明の実施の形態1にかかるスクリーン印刷用マスクを示す平面図である。なお、同図において貫通孔以外の部分にはハッチングを施している。

【0018】図1の例に示すように、本発明のスクリーン印刷用マスク1は、回路基板と半導体部品とを接合する接合材料を回路基板または半導体部品に印刷するためのものである。本発明のマスク1には複数の貫通孔2が設けられている。図1の例では、全部の貫通孔2におけるマスク1の厚み方向に垂直な断面（以下、単に「断面」という。）は楕円形状に形成されている。

【0019】但し本発明においては、一部の貫通孔2の断面のみが楕円形状に形成されていても良い。また、後述する図2（b）に示すように、断面は長方形形状に形成されていても良い。なお、本発明において楕円は、長軸と短軸との比（長軸／短軸）が1.1以上であるのが好ましく、特には1.2～1.5であるのが好ましい。また、長方形は、長辺と短辺との比（長辺／短辺）が1.1以上であるのが好ましく、特には1.2～1.5であるのが好ましい。

【0020】図1の例では、断面が楕円形状に形成された貫通孔2は、その楕円の長軸が隣り合う貫通孔2の楕円の長軸と直交するように配列されている。このため、リフロー時における接合材料のダレによって発生するショートを抑制することができる。Pは貫通孔のピッチを示している。

【0021】本実施の形態にかかるマスクを構成する材料は特に限定されるものではなく、従来より用いられているポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂といった樹脂、ステンレスといった金属、これらの複合材料等を利用できる。また、貫通孔の形成方法も特に限定されるものではなく、貫通孔は従来と同様にパンチングマシンやレーザーを用いて形成できる。

【0022】ここで、図2を用いて本発明にかかるスクリーン印刷用マスクと従来のスクリーン印刷用マスクとを対比して説明する。図2は本発明にかかるスクリーン印刷用マスクに設けられた貫通孔と従来のスクリーン印刷用マスクに設けられた貫通孔とを示す図である。図1（a）および（b）は本発明のマスクに設けられた貫通孔を示し、図2（c）は従来のマスクに設けられた貫通孔を示している。図2に示された各貫通孔は、電極パッド間のピッチが0.4mmのCSPに対応するものであり、アスペクト比（貫通孔内の側面積／開口面積）が同程度となるように設計されている。

【0023】図2（a）に示す貫通孔は断面が楕円形状に形成されたものである。この楕円の長軸は0.24mm、短軸は0.18mmであり、マスクの厚み（版厚）は0.1mmである。アスペクト比は1.82、貫通孔の開口体積（貫通孔が閉める空間の体積）は0.004044mm<sup>3</sup>となる。また、図2（b）に示す貫通孔は、断面が長方形形状に形成されたものである。この長方形の長辺は0.24mm、短辺は0.2mmであり、マスクの厚みは0.1mmである。アスペクト比は1.83、貫通孔の開口体積は0.0048mm<sup>3</sup>となる。

【0024】一方、図2（c）に示す貫通孔は、断面が円形状に形成された従来のものである。円の直径は0.22mmであり、マスクの厚みは0.1mmである。アスペクト比は1.82、貫通孔の開口体積は0.003799mm<sup>3</sup>となる。この断面が円形の貫通孔の開口体積を1とすると、図2（a）に示す断面が楕円形の貫通孔の開口体積は1.06、図2（b）に示す断面が長方形の貫通孔の開口体積は1.26となる。

【0025】このようにアスペクト比が同程度の場合、断面が楕円形の貫通孔を用いれば断面が円形の貫通孔に比べて開口体積を6%大きくすることができるのが分かる。また、断面が長方形の貫通孔を用いれば断面が円形の貫通孔に比べて開口体積を26%大きくすることができるのが分かる。

【0026】このことから、本発明のスクリーン印刷用マスクを用いることで、従来のスクリーン印刷用マスクを用いる場合に比べ接合材料の転写量の増加を図ることができると言える。よって、本発明のスクリーン印刷用マスクを用いれば、大型の電子部品と小型の電子部品とを混在させて回路基板に実装する場合に、小型の半導体部品と回路基板とを接合する接合材料の転写量が不足するのを抑制することができる。また、今後更に半導体部品の小型化が進み、アスペクト比を下げるのが困難になっても、本発明のスクリーン印刷用マスクを用いることで接合が不十分となるのを抑制することができる。

【0027】（実施の形態2）次に本発明の実施の形態2にかかるスクリーン印刷用マスクについて、図3を参照しながら説明する。図3は本発明の実施の形態2にかかるスクリーン印刷用マスクを示す平面図であり、同図

では一部分のみを示している。同図においても貫通孔以外の部分にはハッチングを施している。

【0028】図3の例に示す本実施の形態2にかかるマスク11は、CSPまたはBGAを含む複数の半導体部品を回路基板に実装する場合に用いられるマスクである。図3に示されている部分はCSPおよび／またはBGAに対応する領域であり、この領域に断面が楕円形状に形成された貫通孔12が設けられている。点線14はCSPまたはBGAの外形を示している。

【0029】また、図3の例に示すように、上記領域には断面が楕円形状の貫通孔12と断面が円形状の貫通孔13とが設けられており、このうち断面が楕円形状の貫通孔12はCSPおよび／BGAの外周に沿って設けられている。これは、CSPやBGAにおいては外周部の接合部分に特に応力が集中しやすく、かかる部分における接合信頼性が低下し易いからである。

【0030】即ち、本実施の形態にかかる印刷版11を用いれば、例えば外側から1～5列目（図3の例では1～2列目）までの応力が集中し易い電極パッドに対応する貫通孔を楕円形状とできるので、CSPやBGAにおける外周部の接合面積や接合材料の量を増加させることができる。その結果、外周部の接合信頼性が高まるので、CSPやBGAにおける接合部分の全体に応力を分散でき、このためCSPやBGA全体の接合信頼性を高めることができる。

【0031】次に本発明の半導体部品の実装方法について説明する。最初に、本発明のマスクを接合対象となる回路基板上または半導体部品上に配置する。次に、このマスク上に接合材料を塗布し、スキージを一定速度で移動させ、マスクの貫通孔に接合材料を充填し、回路基板のランドまたは半導体部品の電極パッドに接合材料を印刷する。このとき断面が楕円形状の貫通孔から転写された接合材料は楕円柱状に成形される。また、断面が長方形形状の貫通孔から転写された接合材料は四角柱状に成形される。次に、半導体部品を接合材料が転写された回路基板上に装着する。最後に加熱して接合材料を熔融させ、半導体部品と回路基板とを接合する。

【0032】本発明の半導体部品の実装方法において、接合対象となる回路基板および半導体部品は特に限定さ

れるものではない。但し、接合面積を増加でき、接合の信頼性を向上させる点から、回路基板としてはランドの形状が貫通孔の断面の形状と同一であるものが好ましい。同様に半導体部品としても電極パッドの形状が貫通孔の断面の形状と同一であるものが好ましい。本発明の半導体部品の実装方法において用いられる接合材料は、半導体部品と回路基板とを接合し得るものであれば特に限定されない。接合材料としては、例えばハンダペース、導電性接着剤などが挙げられる。

10 【0033】

【発明の効果】以上のように本発明にかかるスクリーン印刷用マスクを用いれば、回路基板または半導体部品への接合材料の転写性を高めることができる。よって、大型の半導体部品とBGAやCSP等の小型の半導体部品とを混在させて回路基板に実装する場合に、本発明にかかるマスクの厚みが従来のマスクの厚みと同程度であっても、CSP及びBGAを実装するための接合材料の転写性を向上させることができる。その結果、回路基板とCSPおよびBGAの接合信頼性を高くすることが可能となる。

【0034】更に、断面が楕円形状または長方形形状の複数の貫通孔を、その楕円の長軸または長方形の長辺が隣り合う貫通孔の該長軸または該長辺と直交するように配置した態様とすれば、リフロー時の接合材料のダレによるショートのを抑制することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかるスクリーン印刷用マスクを示す平面図。

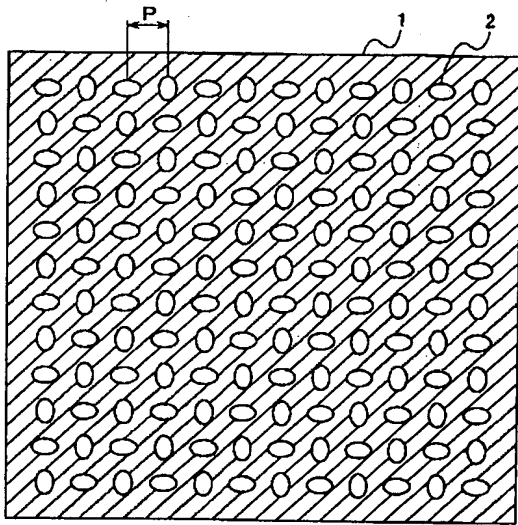
【図2】本発明にかかるスクリーン印刷用マスクに設けられた貫通孔と従来のスクリーン印刷用マスクに設けられた貫通孔とを示す図。

【図3】本発明の実施の形態2にかかるスクリーン印刷用マスクを示す平面図。

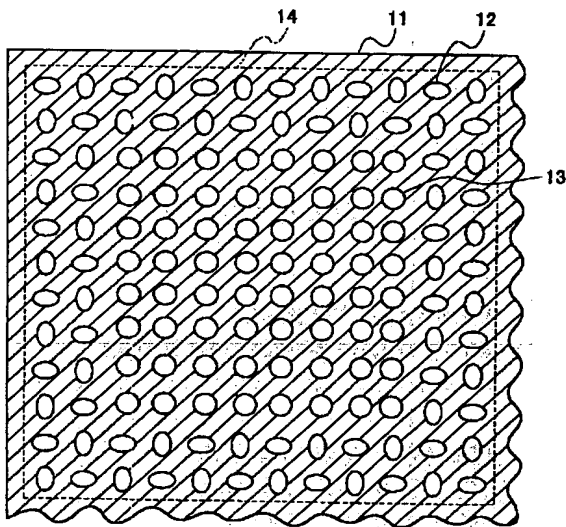
【符号の説明】

- 1、11 スクリーン印刷用マスク
- 2、12 断面が楕円形状の貫通孔
- 13 断面が円形状の貫通孔
- 14 CSPまたはBGAの外形
- P 貫通孔のピッチ

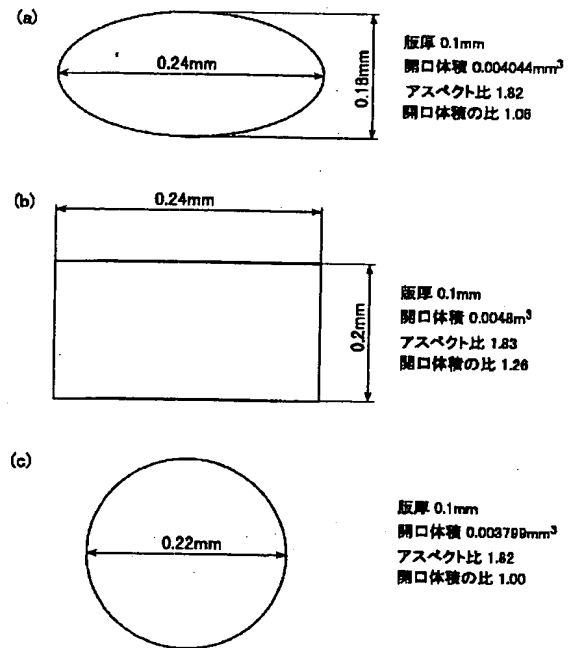
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 山口 敦史  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム(参考) 2H114 AB11 AB15 BA05 BA10 DA04  
DA47 DA56 DA73 EA04 GA11  
5E319 AB05 AC01 BB05 CD29  
5F044 LL01 LL07 PP15 QQ02 QQ04